

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WESTPHAL, MUSSGNUG & PARTNER
Waldstrasse 33
D-78048 Villingen-Schwenningen
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 04 October 2000 (04.10.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference mic002wo	
International application No. PCT/EP99/05052	International filing date (day/month/year) 15 July 1999 (15.07.99)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant

 ☐ the inventor

 ☐ the agent

 ☐ the common representative

Name and Address

MICRONAS INTERMETALL GMBH
Hans-Bunte-Strasse 19
D-79108 Freiburg
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person

 ☒ the name

 ☐ the address

 ☐ the nationality

 ☐ the residence

Name and Address

MICRONAS GMBH
Hans-Bunte-Strasse 19
D-79108 Freiburg
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer G. Bähr Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/IB/331 (July 1992)

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

16 March 2000 (16.03.00)

International application No.

PCT/EP99/05052

Applicant's or agent's file reference

mic002wo

International filing date (day/month/year)

15 July 1999 (15.07.99)

Priority date (day/month/year)

16 July 1998 (16.07.98)

Applicant

BLOSSFELD, Lothar et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

22 January 2000 (22.01.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

F. Baechler

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

09/743 926
Translation
5 Feb

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3

Applicant's or agent's file reference mic002wo	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/05052	International filing date (day/month/year) 15 July 1999 (15.07.99)	Priority date (day/month/year) 16 July 1998 (16.07.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H03K 17/945, 17/94		
Applicant MICRONAS GMBH		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>7</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>

Date of submission of the demand 22 January 2000 (22.01.00)	Date of completion of this report 26 October 2000 (26.10.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/05052

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-13, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. 1-7, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1/3-3/3, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1 - 7	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1 - 7	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 7	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Reference is made to the following search report citations:

D1: EP-A-0 844 464 (Omron Tateisi Electronics Co.),
27 May 1998

D2: DE-A-43 06 950 (Balluff Gebhard Feinmech),
8 September 1994

D3: DE-A-44 38 507 (IFM Electronic GmbH),
27 July 1995.

2. The present application does not meet the requirements of PCT Article 33(3) since, for the following reasons, the subject matter of Claims 1 to 7 does not involve an inventive step:

- Claim 1:

D1, which is considered the closest prior art, discloses (Figure 1) a circuit arrangement with a single sensor element (2) (column 5, lines 18 to 20) and a comparator unit (12) (column 6, lines 6 to 8) by means of which the electrical signal of the sensor can be compared with various different threshold values (column 12, line 56, to column 13, line 2, and Figure 8) to

generate different discrete switching states, and with an output unit (30) (column 6, lines 10 to 14) for outputting an output signal, the threshold values being adjustably stored in a memory unit (3) of the circuit arrangement by means of a control device (14, 20) (column 13, lines 13 to 16), and the circuit arrangement having only one output terminal (30) at which the various switching states of the electrical signal can be tapped in coded manner (Figure 1).

The subject matter of Claim 1 differs from the switching arrangement described in D1 in that the sensor element is integrated in the component.

The technical problem on which the invention is based is that of obtaining a more compact construction.

However, integrating components in a part is only a slight structural modification to the D1 system which a person skilled in the art would carry out without being at all inventive, in particular since the associated advantages are obvious.

However, if Claim 1 is interpreted to mean that more than two threshold values are used to differentiate between further switching states (see Box VIII), it should be noted that the use of more than two threshold values for differentiating between a plurality of state ranges is generally known in the technical field (see, for example, D2, column 6, line 60, to

column 7, line 7, and D3, column 15, lines 13 to 52).

A person skilled in the art would also apply the comparator circuit of this type with more than two threshold values to the D1 system without any inventive activity in order to solve the stated technical problem of devising a broader function and resolution range for the D1 system.

- Claim 2:

D1 likewise discloses a sensor for converting an analogue physical value into an analogue electrical signal (column 5, lines 18 to 41).

- Claim 3:

The subject matter of Claim 3 concerns only a minor design feature which is only one selection from obvious possibilities from which a person skilled in the art would choose, according to the circumstances, in order to achieve the stated object - reducing the number of connection contacts and terminals - without thereby being inventive.

- Claims 4 to 6:

D1 already discloses the use of a threshold value pair as a hysteresis value range (column 12, line 56, to column 13, line 2; Figure 8) and a user interface (40-44) (Figures 1-2; column 6, lines 14 to 16, and column 7, lines 8 to 11) for setting threshold values.

- Claim 7:

Since the subject matter of Claim 7 does not contain any technical features (see Box VIII), these claims cannot contribute to inventive step.

Therefore the subject matter of Claims 1 to 7 does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 99/05052

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

3. The relevant prior art disclosed in D1 and that document have not been cited in the description (PCT Rule 5.1(a)(ii)).

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

4. Claims 1 and 7 do not meet the requirements of PCT Article 6.

- 4.1 Claim 1 contains as an essential feature the use of a single terminal for outputting a coded electrical signal; however, the description contains further embodiments in which a plurality of output terminals are used (see page 5, line 20, to page 6, line 17, and Figure 1).

Furthermore, the description (page 2, lines 17 to 24) states that an essential feature of the present application is the ability to represent more than two switching states; however, this feature does not emerge from Claim 1.

In addition, the description states that in preferred embodiments the sensor circuit is provided with only a single output (page 5, lines 1-2), the threshold values are adjustable (page 6, lines 19 to 24) and the sensor circuit takes the form of an integrated switching circuit (page 31, line 31, to page 32, line 3); however, Claim 1 already contains these features.

Therefore Claim 1 is unclear owing to these inconsistencies with respect to the description (PCT Article 6).

- 4.2 Claim 7 is unclear (PCT Article) since an attempt is made to define the subject matter for which

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 99/05052

VIII. Certain observations on the international application

protection is sought only by stating the result to
be attained, not by indicating technical features.

09/743926

528 Rec'd PCT/PTO 16 JAN 2001

PCT

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED IN ACCORDANCE WITH THE CONTRACT ON
INTERNATIONAL COLLABORATION IN THE DOMAIN OF PATENTS (PCT)

(51) International Patent Classification⁷: H03K 17/945, 17/94

A1

(11) International Publication Number: WO 00/04640

(43) International Publication Date: January 27, 2000 (1/27/00)

(21) International Reference: PCT/EP99/05052

(22) International Application Date: July 15, 1999 (7/15/99)

(30) Priority Dates:

198 31 978.9 July 16, 1998 (7/16/98) DE

(71) Applicant (for all destination states except US)

(72) Inventor and

(75) Inventor/Applicant (only for US): BLOSSFELD, Lothar

(DEDE), Dorfstrasse 16, D-79874 Breitnau (DE); JANKE, Ralf (DE/DE),
Lindenstrasse 17, D-79194 Gundelfingen (DE)

(74) Attorney: WESTPHAL, MUSSGMUG & PARTNER, Waldstrasse 33,
D-78048 Villingen-Schwenningen (DE).

(81) Destination States: JP, US, European Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)

Published

With an International Search Report

(54) Title: INTEGRATED CIRCUIT WITH A SENSOR ELEMENT

(57)

The invention relates to an integrated circuit with a single sensor element (1) for converting a physical variable into an electrical signal, comprising a comparator unit (4) by which means the electrical signal of the sensor element (1) can be compared with various different threshold values in order to produce different discreet circuit states and an output unit (5) for outputting an output signal representing the different discreet circuit states of the comparator unit (4). The threshold values of the comparator unit (4) are stored in a storage unit of the integrated circuit in such a way that they can be regulated with a control device (3). The integrated circuit has a single output terminal (7a) from which the various circuit states of the electrical signal can be picked off in code.

INTEGRATED CIRCUIT WITH A SENSOR ELEMENTDescription

The invention relates to an integrated circuit arrangement with a sensor element.

Integrated circuit arrangements with sensor elements, e.g. with magnetic sensors, are known, which detect mechanical switching states in a large number of consumer and automotive applications. They detect a mechanical switching state by means of a variable magnetic field, which represents the changed position on the basis of a variable distance between the magnetic field sensor and a movable magnet. The physical variable of magnetic field strength is thus used as a measure for determining the switching state. If the magnet approaches the transducer, which converts the magnetic field strength into an analog electrical signal, the switching state "turned on" is represented at the output of the sensor circuit when the distance becomes less than a certain distance A1. If the distance becomes less than a further distance A2, the output signal represents "turned off". This clearly shows that this sensor circuit can exactly represent a switching state as either "turned on" or "turned off". If significantly differentiated, more manifold switching states are to be represented, it is necessary to use a cascade of such sensor circuits, which requires very complex total circuits, which are very bulky and costly. In addition, such total circuits prove to be highly trouble-prone. Furthermore, such total circuits have a high EMC risk, which is a great disadvantage in the automotive field.

It is the object of the invention to create an integrated circuit arrangement with a sensor that can represent differentiated switching states, that is more than just one "turned on" or "turned off" switching state, and thus overcomes the above-mentioned disadvantages as completely as possible.

The invention accomplishes this object by a sensor arrangement with the characteristics of Claim 1.

Advantageous developments are found in the subclaims.

The inventive circuit arrangement, which can represent more switching states than only "turned on" or "turned off", comprises a control unit to control the sensor circuit, and an input to which an analog electrical signal is conducted.

This signal corresponds to an analog physical variable, such as pressure, force, acceleration, magnetic field strength, electromagnetic field strength, temperature, light intensity, or the like. This electrical input signal is compared with several thresholds in an analytical unit or a comparator unit. If the value of the signal falls above or below these individual thresholds, an output signal is generated which can represent a number of different switching states, which extend beyond the single switching state of "turned on" or "turned off". This output signal is conducted from the analytical unit or comparator unit to the output stage and is made available to the environment of the sensor circuit for further use.

The invention thus succeeds in representing various differentiated switching positions by means of a single sensor circuit, which comprises a single control unit, a single analytical unit, a single output stage, and a single input, and which is especially simple, compact, and reliable. For example, this can be used in connection with the contact-free picking off of the many positions of the wiper lever in an automobile by means of Hall sensors and an appropriate, series-connected, inventive sensor circuit. The many various positions of the wiper lever, such as, for example, "off", "on slow", "on fast", "on very fast", or "timed operation", are converted by such an arrangement with the inventive sensor circuit into an electrical output signal, which can uniquely and discretely represent these many switching states. According to the invention, a cascade arrangement of several sensor circuits, as is the case in the prior art, can be dispensed with. This is associated with a considerable reduction of costs, of the space needed for the circuits, of the complexity of the circuit and wiring, with a marked reduction of trouble-proneness, as a result of the reduction in the number of components, and with an improvement as regards EMC sensitivity, due to the reduction of EMC-sensitive components and EMC-generating components. The inventive sensor arrangement is thus best suited for the automotive field, which precisely has special requirements for EMC compatibility and compact arrangements.

In addition, this sensor circuit proves to be a very universal sensor circuit, since it can interact with the most various transducers for converting various analog physical variables into analog electrical signals. In this case, the analog electrical signal only needs to be amplified to a certain amplitude range by an appropriate signal amplifier, and then conducted to the input and matched to the thresholds, as appropriate.

According to a preferred design of the invention, the transducer for converting the analog physical variable into an analog electrical input signal is connected to the single input, and thus is integrated into the sensor circuit. This makes it possible to adapt the transducer and sensor optimally to the remaining sensor circuit, and thus to create a closed and standardized sensor circuit, which no longer requires any specific adjustment by the user. This eliminates a great deal of trouble associated with such a standardized circuit with a transducer, especially if the user, when adapting the output signal of the transducer to the remaining circuit, does not correctly take into account the relationships with the threshold values. This regularly results in considerable problems regarding the unambiguous nature of the output signal and thus regarding the representation of the plurality of discrete circuit states. Furthermore, it is now possible to design the standardized sensor circuit with a transducer especially optimized as regards space and EMC, since the interactions of the transducer with the remaining sensor circuit can already be taken into account in the design.

The sensor circuit preferably has an output stage with a single output. At this output, the plurality of discrete circuit states is represented, for example, by the pulse/pause ratio of the output signal or by a digital signal, which is not necessarily binary coded, or by an analog signal, which has a number of signal steps, corresponding to the plurality of switching states. For example, if five switching states are to be represented, the pulse/pause ratio can vary between $5/1$, $4/2$, $3/3$, $2/4$, and $1/5$. Besides these examples, one can also conceive of other ways of representing the plurality of switching states with a single output. The design of the sensor circuit with a single output constitutes a sensor circuit which is especially cost-optimized, since a plurality of parallel outputs need no longer be made available.

In another design of the sensor circuit, the output stage has the same number of outputs as the number of different discrete switching states that must be represented. This increased number of outputs, which correlate with the various switching states, makes it possible to turn various devices on or off simultaneously and independently, corresponding to the plurality of various switching states. In this case, each output has associated with it a corresponding device. A typical application of such a sensor circuit is its use with a multi-function switch, which can turn various devices on or off individually or jointly, depending on the position of the switch lever. Another typical application of such a sensor circuit is in combination with a brightness sensor, which, with increasing darkness, selectively turns on more and more light sources, so as always to assure sufficient illumination in an interior room. The individual light sources are here always activated selectively by their own circuit output.

Besides the two extremes of a single output and the same number of outputs as there are switching states, it is also possible for the number of outputs to lie between these extremes. This represents a compromise between the most economical sensor circuit with a single output and the technically optimized sensor circuit with many outputs, each of which is always actuated selectively.

According to a preferred design, the thresholds are made adjustable. The circuit can thus be adapted to the particular external circumstances for forming the output signal, as a function of the electrical input signal, without creating a new, corresponding sensor circuit. It is thus possible to adapt the circuit arrangement to possible time changes, such as aging effects, especially in the transducer associated with the circuit arrangement. Production tolerances or changes due to various use conditions, for example due to temperature effects and the like, can thus be taken into account very simply and economically. This considerably expands the field of application of the sensor circuit, by further increasing its functionality, without requiring complex or expensive external circuits to adapt the output signal or the input signal. This results in a very simple and reliable sensor circuit, which is especially characterized by a very economical and flexible design.

An especially preferred design of the sensor circuit makes it possible for the user to set the thresholds himself. This can be done in a special learning mode of the sensor circuit, in which the desired switching ranges of the sensor circuit are approached, and the analytical unit, in collaboration with the control unit, determines the necessary parameters of the threshold values, and stores them in an appropriate memory, which in particular is designed as a non-volatile memory. This results in an especially flexible and very universally applicable sensor circuit, which allows the user a very large and manifold field of application.

The thresholds preferably are combined into threshold pairs, which specify a range of values with which a certain discrete switching state is associated. These threshold pairs preferably are closely spaced, so that the range in between, which does not necessarily have a particular switching state associated with it, is kept very narrow. In this way, the sensor circuit generates clear and defined switching states over nearly the entire measurement range of the analog physical variable. The choice of threshold pairs makes it possible, in a simple way, to characterize uniquely and very reliably circuit switching states, and thus to design a very reliable sensor circuit.

The sensor circuit with the threshold pairs preferably is designed so that a hysteresis exists between the individual threshold pairs. This assures that a defined switching state exists in the preferably narrow range between the individual threshold pairs. If there are frequent small

fluctuations about a threshold, this assures that the sensor circuit will not constantly switch back and forth between the individual switching states, which would be undesirable. This assures that the system will assume certain switching states very reliably and persistently.

The sensor circuit preferably is designed such that it ignores brief changes of the input signal and does not consider these for changing the switching signal. Such a design does not indeed prevent short-term noise signals, which can occur again and again in an electronic circuit, whether due to electromagnetic radiation from the outside or due to switching interferences, but it does prevent their negative effects. This can be achieved by integrating or averaging elements at the input. This makes the sensor circuit especially insensitive to noise.

The sensor circuit preferably is designed as an integrated circuit, which is especially advantageous as regards EMC compatibility and small size. In particular, a sensor circuit with an integrated transducer in the form of an integrated circuit proves to be a complete sensor circuit, which requires very few pins, and thus also is very economical and not very trouble-prone. Furthermore, such a complete sensor circuit proves to be extremely small. Its predestined application thus is in the automotive field, since tight spatial circumstances and special requirements for EMC compatibility prevail there.

A preferred embodiment of the invention is shown in Figure 1 in the form of a block circuit diagram, and will be described in more detail below.

The sensor circuit shown here has a transducer 1, which converts an analog physical variable, for example a temperature or a magnetic field strength or a pressure, into an electrical signal, and conducts this signal to an amplifier 2, whose amplified electrical signal is conducted to the input 6 of the analytical unit 4. The analytical unit 4 has a comparator arrangement, whose comparator thresholds can be adjusted by means of a control unit 3, which is connected to the analytical unit 4. The parameters for the thresholds of the comparators in the analytical unit 4 are stored in a memory (not shown) in the control unit 3, and are used to control the comparator thresholds.

The input signal at input 6 is conducted to the comparators in the analytical unit 4. Depending on the relationship of the input signal to the respective comparator thresholds, the analytical unit generates an appropriate output signal from the comparators and conducts this to the output stage 5. The latter transforms the signals of the analytical unit 4 into an output signal, which is distributed among the four outputs 7a, 7b, 7c, and 7d. Because there are different outputs 7a, 7b, 7c, 7d from the output stage 5, it is possible to actuate directly four different devices or also groups

of devices, connected to the outputs 7a, 7b, 7c, 7d, selectively and independently of one another. It is thus clear that, depending on the magnitude of an analog physical variable, several devices can be turned on or off by the sensor circuit, independently of one another and without complicated additional decoder circuits.

Figure 2 shows a switching process by way of example. Figure 2 shows the time progress of an analog measurement variable, in an arbitrary unit, as a solid line. This analog measurement variable falls from the value 1 to its lowest point just below 0.4, and then again rises to a value of about 1. Three pairs of thresholds are shown, namely A11, A21; A12, A22; A13 and A23, such that:

$$A11 < A21 < A12 < A22 < A13 < A23$$

The circuit diagram shows the progress of the output signal, which is shown as a dashed line. The output signal shows three different, discrete switching states, the switching state 1, 2, and 3. If the analog measurement variable lies within the interval A11 to A21, the diagram shows the switching state 1. If the analog measurement variable lies in the threshold interval between A12 and A22, the output signal assumes the switching state 2. If the analog measurement variable lies within the threshold interval A13 to A23, it assumes the switching state 3.

Furthermore, the diagram shows that a hysteresis exists between the threshold intervals formed through the threshold pairs. This assures that, when the analog measurement variable falls from an analog value within the interval A13 to A23 to below the limit A13, the measurement state is retained, until the upper limit of the next threshold interval A12, A22 is reached. Only when the analog measurement variable falls to the threshold A22, does the signal change from the switching state 3 to the switching state 2. The like applies to a further drop to the threshold A21, where the signal then changes from switching state 2 to switching state 1. The like also applies to a rise of the analog measurement variable, where the original switching state is retained until the lower limit of the next threshold interval is reached. This means that, when the analog measurement variable rises from a value 0.4, corresponding to the threshold A11, across the threshold A21 until it reaches the lower threshold A12, the switching state 1 is retained, even though the threshold interval A11 to A21, corresponding to the actual switching state 1, has been left behind. Upon reaching the threshold A12, the signal assumes the switching state 2, and this is retained during a further rise of the analog measurement variable, until this reaches the threshold A13. Then there is a transition from the switching state 2 to the switching state 3.

This structure of the thresholds as three threshold pairs, which are respectively connected to one another through a hysteresis region, makes it possible to represent very reliably three discrete switching states as a function of a varying analog measurement variable. The presence of hysteresis regions in particular assures a definite switch between the individual switching states and thereby prevents undesirable frequent switching when there are fluctuations about a threshold. This makes the sensor circuit into an especially reliable and readily handled circuit arrangement, which can uniquely represent a plurality of discrete switching states.

Figure 3 shows a similar circuit arrangement as Figure 1. However, the circuit now has a single output terminal 7a, from which the various switching states of the electrical signal can be picked off in coded form. This single output terminal 7a can also be used as the input terminal for adjusting the thresholds.

List of Reference Symbols

1. Transducer, sensor
2. Amplifier
3. Control unit
4. Analytical unit, comparator unit
5. Output stage
6. Input
- 7a Output
- 7b Output
- 7c Output
- 7d Output

Claims:

1. The invention relates to an integrated circuit with a single sensor element (1) for converting a physical variable into an electrical signal, comprising a comparator unit (4) by which means the electrical signal of the sensor element (1) can be compared with various different threshold values in order to produce different discreet circuit states and an output unit (5) for outputting an output signal representing the different discreet circuit states of the comparator unit (4), characterized in that the threshold values of the comparator unit (4) are stored in a storage unit of the integrated circuit in such a way that they can be regulated with a control device (3), and that the integrated circuit has a single output terminal (7a) from which the various circuit states of the electrical signal can be picked off in code.
2. The integrated circuit arrangement of Claim 1, characterized in that it has a transducer (1) to convert the analog physical variable into an analog electrical input signal, which is connected to the input (6).
3. The integrated circuit arrangement of Claim 1 or 2, characterized in that the output terminal (7a) also serves as the input terminal for the control device (3).
4. The integrated circuit arrangement of one of the Claims 1 to 3, characterized in that the adjustable threshold can be adjusted by the user of the sensor circuit.
5. The integrated circuit arrangement of one of the preceding claims, characterized in that the thresholds are assembled into threshold pairs, each of which is associated with a switching state.
6. The integrated circuit arrangement of Claim 5, characterized in that the analytical unit (4) is controlled by the control unit (3) in such a way that a hysteresis exists between the individual threshold pairs.
7. The integrated circuit arrangement of one of the preceding claims, characterized in that the analytical unit (4) is designed so that short-term changes of the input signal do not result in a change of the switching signal.

CONTRACT ON INTERNATIONAL COLLABORATION IN THE
FIELD OF PATENTS
PCT
PRELIMINARY INTERNATIONAL EXAMINATION REPORT
(Article 36 and Rule 70 PCT)

File of the Applicant or Attorney mic002wo	FURTHER PROCEDURE See notification regarding transmission of the preliminary International Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International Reference PCT/EP99/05052	International Application Date (Day/Month/Year) 15/07/1999	Priority Date (Day/Month/Year) 16/07/1998
International Patent Classification (IPK) or National Classification and IPK HO3K17/945		
Applicant MIICRONAS INTERMETALL GMBH et al.		

1. This preliminary International Examination Report was issued by the agency in charge of the preliminary international examination and is transmitted to the applicant in accordance with Article 36.

2. This report comprises a total of 7 pages, including this cover page.

Furthermore the report contains enclosures; these are pages with descriptions, claims, and/or drawings, which were changed and which were the basis of this report, and/or pages with corrections made by this agency (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Guidelines to the PCT).

These enclosures comprise altogether pages.

3. This report contains specifications on the following points:

- | | | |
|------|---|--|
| I | X | Basis of the report |
| II | | Priority |
| III | | No expert opinion provided concerning novelty, inventive activity, and commercial applicability |
| IV | | Deficient uniformity of the invention |
| V | X | Substantiated statement, in accordance with Article 35 (2) regarding novelty, inventive activity, and commercial applicability; documents and explanations to support this statement |
| VI | | Certain cited documents |
| VII | X | Certain defects of the international application |
| VIII | X | Certain remarks regarding the international application |

Submission date of the application 22/01/2000	Completion date of this report 2610/2000
Name and postal address of the agency charged with the preliminary international examination: European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399-4465	Authorized staff member Janhsen, A Tel: +49 89 2399 2433

PRELIMINARY INTERNATIONAL EXAMINATION REPORT

International Reference PCT/EP99/05052

I. Basis of this Report

1. This report was issued on the basis (replacement pages, which were submitted to the Application Office upon a request in accordance with Article 14, are considered in this report as "originally submitted" and are not attached to it, because they do not contain any changes):

Description, Pages:

1-13	original version
------	------------------

Claims No.:

1-7	original version
-----	------------------

Drawings, pages:

1/3 - 3/3	original version
-----------	------------------

2. On the basis of the changes, the following documents have been deleted:

Description	Pages:
-------------	--------

Claims	Number:
--------	---------

Drawings	Page:
----------	-------

3. This report has been issued without considering (some of) the changes, since, for the specified reasons, in the opinion of the agency, these extend beyond the disclosure of the originally submitted version (Rule 70.2(c)):

4. Possible additional remarks:

- V. Substantiated statement in accordance with Article 35(2) regarding novelty, inventive activity, and commercial applicability; documents and explanations to support this statement

1. Determination

Novelty (N) Yes: Claims 1-7
No: Claims

Inventive activity (ET) Yes: Claims
No: Claims 1-7

Commercial applicability (GA) Yes: Claims 1-7
No: Claims

2. Documents and explanations

See attached sheet

VII. Certain defects of the international application

It has been determined that the international application has the following defects of form or content:

See attached page

VIII Certain remarks concerning the international application

The following is to be remarked regarding the clarity of the claims, the description, and the drawings, or regarding the question whether the claims are fully supported by the description:

See attached page

Regarding Point VIII

1. Claims 1 and 7 do not meet the requirements of Article 6 PCT.
- 1.1 Claim 1 contains, as an essential characteristic, the use of a single terminal to output a coded electrical signal. However, the description includes further design forms, in which several output terminals are used (see Page 5, Line 20 - Page 6, Line 17, and Figure 1).

Furthermore, the description (Page 2, Lines 17 to 24) states that the ability to represent more than two switching states is an essential characteristic of the present invention. However, this is not apparent from Claim 1.

Furthermore, the description explains that, in preferred designs, the sensor circuit has only a single output (Page 5, Lines 1 - 2), that the thresholds are adjustable (Page 6, Lines 19 to 24), and that the sensor circuit is constructed as an integrated circuit (Page 31, Lines 31 to Page 32, Line 3). However, Claim 1 already contains these above characteristics.

Due to these contradictions between Claim 1 and the description, Claim 1 is thus unclear (Article 6 PCT).

- 1,2 Claim 7 is unclear (Article 6 PCT), since it tries to define the object of the petitioned protection without specifying technical characteristics, solely by mentioning the result that is to be achieved.

Regarding Point V

2. Reference is made to the following documents cited in the search report:

D1: EP 0 844 464 A, (Omron Tateisi Electronics Co.), 27 May 1998

D2: DE 43 06 950 A, (Balluff Gebhard Feinmech), 8 September 1994

D3: DE 44 38 507 A, (IFM Electronic GmbH), 27 July 1995

3. The present application does not meet the requirements of Article 33(3) PCT, because the subject of Claims 1 - 7 is not based on inventive activity, for the following reasons:

- Regarding Claim 1:

D1, as the most proximate prior art, discloses (Figure 1) a circuit arrangement with a single sensor element 2 (Column 5, Lines 18 - 20) and a comparator unit 12 (Column 6, Lines 6 - 8), through which the electrical signals of the sensor are compared with various different thresholds (Column 12, Line 56 to Column 13, Line 2, and Figure 8) in order to create different, discrete switching states, and with an output unit 30 (Column 6, Lines 10 to 14) to output an output signal, the threshold values being adjustably stored, through a control device 14, 40, in a storage unit 3 of the circuit arrangement (Column 13, Lines 13 - 16), and the circuit arrangement having only one output terminal 30, from which the various switching states of the electrical signal can be picked off in coded form (Figure 1).

The subject of Claim 1 differs from the described circuit arrangement of Reference D1 in that the sensor element is integrated into the module.

The basic technical object is to achieve a more compact structure.

The integration of components into a module, however, represents only a slight structural change of the system of Reference D1, which a person skilled in the art would implement without any inventive action, especially since the associated advantages are obvious.

However, if Claim 1 is to be interpreted in the sense that more than two thresholds are used to distinguish more switching states (see Point VIII), it should be pointed out that the use of more than two thresholds to distinguish several switching regions is generally known in this technical field (in this connection see e.g. D2, Column 6, Line 60 - Column 7, Line 7, and D3, Column 15, Lines 13 - 52).

A person skilled in the art would use such a comparator circuit with more than two thresholds also for the system of D1, without any inventive activity, in order to achieve the basic technical object of creating an extended function and resolution range for the system of D1.

- Regarding Claim 2:

D1 likewise discloses a sensor for converting an analog physical variable into an analog electrical signal (Column 5, Lines 18 - 41).

- Regarding Claim 3:

The subject of Claim 3 merely concerns a slight structural feature. This involves only a selection among obvious possibilities, from which a person skilled in the art would choose appropriate to the circumstances, without inventive action, in order to accomplish the given object, mainly to reduce the number of connection contacts or terminals.

- Regarding Claims 4 - 6:

D1 already discloses the use of a threshold pair as a value range for hysteresis (Column 12, Line 56 - Column 13, Line 2; Figure 8) and a user interface 40-44 (Figure 1-2; Column 6, Lines 14-16, and Column 7, Lines 8-11) for adjusting the thresholds.

- Regarding Claim 7:

Since the subject of Claim 7 contains no technical features (see Point VIII), these claims can make no contribution to the inventive level.

The subject of Claims 1 - 7 consequently is not based on inventive activity (Article 33(3) PCT).

Regarding Point VII

4. The relevant prior art disclosed in D1 and the reference were not cited in the description (Rule 5.1a)ii) PCT).

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :
H03K 17/945, 17/94

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/04640**

(43) Internationales
 Veröffentlichungsdatum: **27. Januar 2000 (27.01.00)**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP99/05052**

(22) Internationales Anmeldedatum: **15. Juli 1999 (15.07.99)**

(30) Prioritätsdaten:
198 31 978.9 16. Juli 1998 (16.07.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):
**MICRONAS INTERMETALL GMBH [DE/DE];
 Hans-Bunte-Strasse 19, D-79108 Freiburg (DE).**

(72) Erfinder; und
 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BLOSSFELD, Lothar [DE/DE]; Dorfstrasse 16, D-79874 Breimau (DE). JANKE, Ralf [DE/DE]; Lindenstrasse 17, D-79194 Gundelfingen (DE).**

(74) Anwalt: **WESTPHAL, MUSSGNUMG & PARTNER; Waldstrasse 33, D-78048 Villingen-Schwenningen (DE).**

(81) Bestimmungsstaaten: **JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).**

**Veröffentlicht
 Mit internationalem Recherchenbericht.**

(54) Title: **INTEGRATED CIRCUIT WITH A SENSOR ELEMENT**

(54) Bezeichnung: **INTEGRIERTE SCHALTUNGSANORDNUNG MIT EINEM SENSORELEMENT**

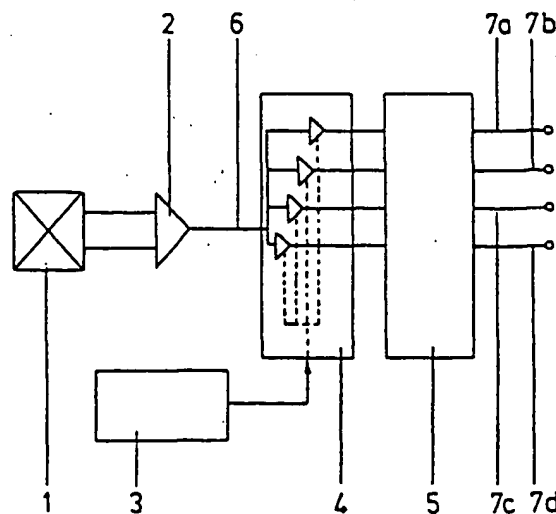
(57) Abstract

The invention relates to an integrated circuit with a single sensor element (1) for converting a physical variable into an electrical signal, comprising a comparator unit (4) by which means the electrical signal of the sensor element (1) can be compared with various different threshold values in order to produce different discreet circuit states and an output unit (5) for outputting an output signal representing the different discreet circuit states of the comparator unit (4). The threshold values of the comparators of the comparator unit (4) are stored in a storage unit of the integrated circuit in such a way that they can be regulated with a control device (3). The integrated circuit has a single output terminal (7a) on which the various circuit states of the electrical signal can be picked off in code.

(57) Zusammenfassung

Integrierte Schaltungsanordnung mit einem einzigen Sensorelement (1) zum Umwandeln einer physikalischen Größe in ein elektrisches Signal, mit einer Komparatoreinheit (4), durch welche das elektrische Signal des Sensorelementes (1) mit verschiedenen unterschiedlichen Schwellwerten zur Erzeugung unterschiedlicher diskreter Schaltzustände vergleichbar ist, und mit einer Ausgabereinheit (5) zur Ausgabe eines die unterschiedlichen diskreten Schaltzustände der Komparatoreinheit (4) darstellenden Ausgangssignales, wobei die Schwellwerte der Komparatoren der Komparatoreinheit (4) in einer Speichereinheit der integrierten Schaltungsanordnung über eine Steuereinrichtung (3) einstellbar gespeichert sind, und daß die integrierte Schaltungsanordnung eine einzige Ausgangsklemme (7a) aufweist, an der die verschiedenen Schaltzustände des elektrischen Signals codiert abgreifbar sind.

**SENSOR CIRCUIT
 Sensorschaltung**



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

INTEGRIERTE SCHALTUNGSANORDNUNG MIT EINEM SENSORELEMENTBeschreibung:

Die Erfindung betrifft eine integrierte Schaltungsanordnung mit einem Sensorelement.

Es sind integrierte Schaltungsanordnungen mit Sensorelementen, z. B. mit Magnetsensoren bekannt, welche in einer Vielzahl von Anwendungen im Consumer- und Automotive-Bereich mechanische Schaltzustände erfassen. Bei diesen wird ein mechanischer Schaltzustand mittels eines veränderlichen Magnetfeldes, das aufgrund eines veränderlichen Abstandes zwischen Magnetfeldsensor und einem beweglichen Magneten die veränderte Position darstellt, bestimmt. Die physikalische Größe der magnetischen Feldstärke wird damit als Maß zur Festlegung des Schaltzustandes verwendet. Nähert sich der Magnet dem Wandler, der die magnetische Feldstärke in ein analoges elektrisches Signal wandelt, so wird bei Unterschreiten eines bestimmten Abstandes A1 der Schaltzustand „eingeschaltet“ am Ausgang der Sensorschaltung dargestellt. Wird ein weiterer Abstand A2 unterschritten, so wird das Ausgangssignal „ausgeschaltet“ dargestellt. Damit wird deutlich, daß diese Sensorschaltung genau einen Schaltzustand entweder „eingeschaltet“ oder „ausgeschaltet“ darstellen kann. Sollen wesentlich differenziertere, vielfältigere Schaltzustände dargestellt werden, ist es notwendig, eine kaskadierende Anordnung aus derartigen Sensorschaltungen zu verwenden, was sehr aufwendige Gesamtschaltungen von großen Ausmaßen und Kosten erfordert. Zudem erweisen sich solche Gesamtschaltungen als in hohem Maß anfällig. Darüber hinaus erweisen sich derartige Ge-

samtschaltungen als stark EMV-gefährdet, was bei Anwendungen im Automotive-Bereich von großem Nachteil ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine integrierte Schaltungsanordnung mit einem Sensor darzustellen, die differenzierte Schaltzustände also mehr als nur den einen Schaltzustand „eingeschaltet“ oder „ausgeschaltet“ darstellen kann und dabei die vorgenannten Nachteile möglichst weitgehend überwindet.

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Sensorschaltung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß weist die Schaltungsanordnung, die mehr Schaltzustände als nur „eingeschaltet“ oder „ausgeschaltet“ darstellen kann, eine Steuereinheit zur Steuerung der Sensorschaltung und einen Eingang auf, dem ein analoges elektrisches Signal zugeführt wird, das einer analogen physikalischen Größe, wie Druck, Kraft, Beschleunigung, Magnetfeldstärke, elektromagnetische Feldstärke, Temperatur, Lichtstärke oder ähnlichem entspricht. Dieses elektrische Eingangssignal wird in einer Analyseeinheit oder Komparatoreinheit mit mehreren Schwellwerten verglichen, wobei beim Überschreiten bzw. Unterschreiten der einzelnen Schwellwerte ein Ausgangssignal generiert wird, das eine Reihe von verschiedenen Schaltzuständen, die über den einen Schaltzustand „eingeschaltet“ oder „ausgeschaltet“ hinausgehen, darstellen kann. Dieses Ausgangssignal wird von der Analyseeinheit oder Komparatoreinheit der Ausgangsstufe zu-

30

geführt und zur weiteren Verwendung an die Umgebung der Sensorschaltung zur Verfügung gestellt.

Damit gelingt es erfindungsgemäß mit einer einzigen Sensorschaltung, die eine einzige Steuereinheit, eine einzige Analyseeinheit, eine einzige Ausgangsstufe und einen Eingang aufweist, verschiedene differenzierte Schaltpositionen auf besonders einfache, platzsparende und sichere Weise darzustellen, was beispielsweise bei dem kontaktlosen Abgreifen der vielen Stellungen des Wischerhebels im Automobil mittels Hall-Sensoren und entsprechend nachgeschalteter, erfindungsgemäßer Sensorschaltung erfolgen kann. Die vielen verschiedenen Positionen des Wischerhebels wie zum Beispiel „aus“, „ein langsam“, „ein schnell“, „ein sehr schnell“ oder „Intervall-Betrieb“ werden durch eine derartige Anordnung mit der erfindungsgemäßen Sensorschaltung in ein elektrisches Ausgangssignal umgesetzt, durch welches diese vielen Schaltzustände eindeutig diskret darstellbar sind. Erfindungsgemäß kann auf eine kaskadierende Anordnung mehrerer Sensorschaltungen wie beim Stand der Technik verzichtet werden, was mit einer erheblichen Reduktion der Kosten, des benötigten Platzes für die Schaltungen, des Schaltungsaufwandes und Verkabelungsaufwandes, mit einer deutlichen Verringerung der Anfälligkeit durch Bauteilreduktion sowie einer Verbesserung der EMV-Empfindlichkeit aufgrund der Reduktion der EMV-empfindlichen Komponenten wie auch eine Reduktion der EMV-generierenden Komponenten verbunden ist. Mithin erweist sich die erfindungsgemäße Sensoranordnung als bestens geeignet im Automotive-Bereich, wo gerade besondere Anforderungen an EMV-Verträglichkeit und platzsparende Anordnungen bestehen, eingesetzt zu werden.

Zudem erweist sich diese Sensorschaltung als sehr universelle Sensorschaltung, da sie mit den verschiedensten Wandlern zur Umwandlung der verschiedenen analogen physikalischen Größen in analoge elektrische Signale zusammenarbeiten kann. In diesem Fall muß allein das analoge elektrische Signal durch Verwendung eines entsprechenden Signalverstärkers in einen bestimmten Größenbereich verstärkt werden und dem Eingang zugeführt werden und gegebenenfalls die Schwellwerte angepaßt werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Wandler zur Wandlung der analogen physikalischen Größe in ein analoges elektrisches Eingangssignal mit dem einen Eingang verbunden und dadurch in die Sensorschaltung integriert. Dadurch wird es möglich, den Wandler bzw. Sensor optimal auf die restliche Sensorschaltung zu adaptieren und dadurch eine geschlossene und standardisierte Sensorschaltung zu schaffen, die vom Benutzer keine spezifische Anpassung mehr benötigt, wodurch eine Vielzahl von Störungen einer solchen standardisierten Schaltung mit Wandler ausgeschlossen ist, insbesondere dann, wenn der Benutzer bei der Adaption des Ausgangssignals des Wandlers an die restliche Schaltung die Zusammenhänge mit den Schwellwerten nicht korrekt berücksichtigt. Dies führt regelmäßig zu erheblichen Problemen in der Eindeutigkeit des Ausgangssignals und damit in der Darstellung der Vielzahl der diskreten Schaltzustände. Weiterhin ist es nun möglich, die standardisierte Sensorschaltung mit Wandler insbesondere raum- und EMV-optimiert auszubilden, da die Wechselwirkungen des Wandlers und der restlichen Sensorschaltung bei deren Konstruktion Berücksichtigung finden können.

Vorzugsweise wird die Sensorschaltung mit einer Ausgangsstufe mit einem einzigen Ausgang versehen. An diesem einen Ausgang wird die Vielzahl an diskreten Schaltzuständen beispielsweise durch das Puls-/Pausenverhältnis des Ausgangssignales oder durch ein digitales nicht notwendigerweise binär codiertes Signal oder durch ein analoges Signal, das eine der Vielzahl an Schaltzuständen entsprechende Anzahl an Signalstufen aufweist, dargestellt. Sollen beispielhaft
10 fünf Schaltzustände dargestellt werden, so kann das Puls-/Pausenverhältnis zwischen 5/1, 4/2, 3/3, 2/4 und 1/5 variieren. Neben diesen Beispielen sind auch weitere Darstellungsformen der Vielzahl an Schaltzuständen mit einem einzigen Ausgang vorstellbar. Die Ausbildung der Sensorschaltung mit einem einzigen Ausgang stellt eine in besonderem
15 Maß kostenoptimierte Sensorschaltung dar, da nun nicht mehrere parallele Ausgänge zur Verfügung gestellt werden müssen.

20 Nach einer anderen Ausbildungsform der Sensorschaltung ist die Ausgangsstufe mit der gleichen Anzahl an Ausgängen wie die Anzahl der darstellbaren verschiedenen diskreten Schaltzustände versehen. Durch diese erhöhte Anzahl an Ausgängen, die mit den verschiedenen Schaltzuständen korreliert ist, ist es möglich, zeitgleich und unabhängig von-
25 einander entsprechend der Vielzahl der verschiedenen Schaltzustände verschiedene Geräte ein- oder auszuschalten. In diesem Falle ist jedem Ausgang ein entsprechendes Gerät zugeordnet. Eine beispielhafte Anwendung für eine derartige
30 Sensorschaltung ist bei der Anwendung an einem Multifunktionsschalter gegeben, bei dem je nach Position des Schalthebels verschiedenste Geräte einzeln oder gemeinsam

ein- oder ausgeschaltet werden. Eine weitere typische Anwendung einer derartigen Sensorschaltung ist durch eine Anordnung mit einem Helligkeitssensor gegeben, welcher mit zunehmender Dunkelheit immer mehr Lichtquellen selektiv einschaltet, um stets eine ausreichende Beleuchtung in einem Innenraum zu gewährleisten. Dabei werden die einzeln zu betätigenden Lichtquellen jeweils selektiv durch einen eigenen Ausgang angesteuert.

10 Neben den beiden Extremen eines einzigen Ausganges und der gleichen Anzahl an Ausgängen wie Schaltungszuständen besteht die Möglichkeit, die Anzahl zwischen diesen beiden Extremen zu wählen, was einen Kompromiß zwischen der kostengünstigsten Sensorschaltung mit einem einzigen Ausgang und der schaltungstechnisch optimierten Sensoranordnung mit
15 vielen Ausgängen, die jeweils selektiv einzeln ansteuerbar sind, bildet.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform werden die Schwellwerte einstellbar ausgebildet, wodurch ein Adaptieren an die jeweiligen äußeren Gegebenheiten für die Bildung des Ausgangssignals in Abhängigkeit von dem elektrischen Eingangssignal ohne Neuschaffung einer entsprechenden Sensorschaltung möglich ist. Dadurch ist es möglich, eine
20 Adaption vorzunehmen, die mögliche zeitliche Veränderungen wie Alterungseffekte in der Schaltungsanordnung insbesondere im der Schaltungsanordnung zugeordneten Wandler berücksichtigt. Auch können auf einfache Weise Fertigungstoleranzen oder Veränderungen aufgrund verschiedener Einsatzbedin-
25 gungen, beispielsweise aufgrund von Temperatureffekten o.ä., auf einfache kostengünstige Weise berücksichtigt werden. Dadurch ist der Einsatzbereich der Sensorschaltung we-

sentlich erweitert, indem ihre Funktionalität weiter gesteigert wird, ohne daß aufwendige und kostenintensive äußere Beschaltungen zur Anpassung des Ausgangssignals oder des Eingangssignals erforderlich sind. Dadurch ist eine
5 sehr einfache und sichere Sensorschaltung gegeben, die sich insbesondere durch eine sehr kostengünstige und flexible Ausbildung auszeichnet.

Eine besonders bevorzugte Ausbildungsform der Sensorschaltung zeigt die Möglichkeit, daß der Benutzer selbst die
10 Schwellwerte festlegt. Dies kann in einem speziellen Lernmodus für die Sensorschaltung stattfinden, in dem die gewünschten Schaltbereiche der Sensorschaltung angefahren werden und die Analyseeinheit in Zusammenarbeit mit der
15 Steuereinheit die notwendigen Parameter der Schwellwerte bestimmt und in einem entsprechenden Speicher, der insbesondere als nichtflüchtiger Speicher ausgebildet ist, abgelegt werden. Dadurch ist eine besonders flexible und sehr allgemein einsetzbare Sensorschaltung gegeben, die dem Be-
20 nutzer einen sehr großen vielfältigen Einsatzbereich gewährt.

Vorzugsweise sind die Schwellwerte zu Schwellwertepaaren zusammengefaßt, die ein Werteintervall festlegen, dem ein
25 bestimmter, diskreter Schaltzustand zugeordnet ist. Bevorzugt sind diese Schwellwertepaare eng voneinander beabstandet, so daß der Zwischenbereich, dem nicht notwendigerweise ein bestimmter Schaltzustand zugeordnet ist, sehr eng gehalten ist, so daß die Sensorschaltung nahezu über den
30 ganzen Meßbereich der analogen physikalischen Größe eindeutig definierte Schaltzustände generiert. Durch die Wahl von Schwellwertepaaren gelingt es auf einfache Weise, sehr

sicher bestimmte Schaltzustände eindeutig zu charakterisieren und damit eine sehr sicher arbeitende Sensorschaltung auszubilden.

- 5 Vorzugsweise wird die Sensorschaltung mit den Schwellwertepaaren so ausgebildet, daß zwischen den einzelnen Schwellwertepaaren eine Hysterese vorgesehen ist. Dies stellt sicher, daß in dem vorzugsweise engen Bereich zwischen den einzelnen Schwellwertepaaren ein definierter Schaltzustand
10 gegeben ist, der sich insbesondere dadurch auszeichnet, daß diese Sensorschaltung bei einem häufigen geringen Schwanken um einen Schwellwert nicht stets zu einem unerwünscht häufigen Hin- und Herschalten zwischen den einzelnen Schaltzuständen führt. Dadurch ist sichergestellt, daß das System
15 bestimmte Schaltzustände sehr sicher und beharrlich annimmt.

Vorzugsweise ist die Sensorschaltung so ausgebildet, daß sie kurzfristige Änderungen des Eingangssignals ignoriert
20 und diese nicht für eine Änderung des Schaltsignals berücksichtigt. Durch eine derartige Ausbildung werden kurzzeitige Störsignale, die in einer elektronischen Schaltung immer wieder vorkommen können, sei es aufgrund von elektromagnetischen Einstrahlungen von außen oder durch Schal-
25 tungsinterferenzen, zwar nicht verhindert jedoch werden ihre negativen Auswirkungen verhindert. Dies kann durch die Verwendung von integrierenden oder mittelnden Elementen am Eingang erreicht werden. Damit ist die besondere Störuneempfindlichkeit der Sensorschaltung gegeben.

30

Vorzugsweise ist die Sensorschaltung als integrierter Schaltkreis ausgebildet, was gerade im Hinblick auf die

EMV-Verträglichkeit und die geringe Größe derartiger integrierter Schaltkreise eine besonders vorteilhafte Sensorschaltung zum Gegenstand hat. Insbesondere erweist sich eine Sensorschaltung mit einem integrierten Wandler in Form
5 eines integrierten Schaltkreises als vollständige Sensorschaltung, die mit sehr wenigen Pins auskommt und dadurch auch sehr kostengünstig und wenig stör anfällig ist. Darüber hinaus erweist sich eine derartig komplette Sensorschaltung als äußerst klein. Damit ist ein Einsatz insbesondere im
10 Automobilbereich als prädestinierte Anwendung gegeben, da dort gerade enge räumliche Gegebenheiten und besondere Ansprüche an die EMV-Verträglichkeit vorliegen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in
15 der Fig. 1 in Form eines Blockschaltbildes dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die dargestellte Sensorschaltung zeigt einen Wandler 1, der eine analoge physikalische Größe beispielsweise eine Temperatur oder eine Magnetfeldstärke oder einen Druck in ein
20 elektrisches Signal umwandelt und es einem Verstärker 2 zuführt, dessen verstärktes elektrisches Signal dem Eingang 6 der Analyseeinheit 4 zugeführt wird. Die Analyseeinheit 4 zeigt eine Komparatorenanordnung, deren Komparatorschwellen
25 mittels einer Steuereinheit 3, die mit der Analyseeinheit 4 verbunden ist, eingestellt werden können. Die Parameter für die Schwellwerte der Komparatoren in der Analyseeinheit 4 sind in einem nicht dargestellten Speicher in der Steuereinheit 3 abgelegt und werden zur Steuerung der Komparatorschwellen verwendet.
30

Das Eingangssignal am Eingang 6 wird den Komparatoren in der Analyseeinheit 4 zugeführt, welche je nach Verhältnis des Eingangssignals zu den jeweiligen Komparatorschwellen ein entsprechendes Ausgangssignal der Komparatoren generiert und dieses der Ausgangsstufe 5 zuführt. Diese überträgt die Signale der Analyseeinheit 4 in ein Ausgangssignal, das auf die vier Ausgänge 7a, 7b, 7c und 7d verteilt wird. Durch die verschiedenen Ausgänge 7a, 7b, 7c, 7d der Ausgangsstufe 5 ist es möglich, direkt vier verschiedenen an die Ausgänge 7a, 7b, 7c, 7d angeschlossene Geräte oder auch Gerätegruppen selektiv und unabhängig voneinander anzusteuern. Damit wird deutlich, daß abhängig vom Maß der einen analogen physikalischen Größe mehrere Geräte unabhängig voneinander durch die Sensorschaltung ohne aufwendige zusätzliche Decoderschaltungen ein- oder ausgeschaltet werden können.

Ein beispielhaftes Schaltverhalten ist in der Fig. 2 dargestellt. In Fig. 2 ist der zeitliche Verlauf einer analogen Meßgröße in einer willkürlichen Einheit als durchgezogene Linie dargestellt. Dabei sinkt diese analoge Meßgröße von dem Wert 1 auf den Tiefstand knapp unter 0,4 ab und steigt dann wiederum auf einen Wert von etwa 1 an. Es sind drei Paare von Schwellen A11, A21; A12, A22; A13 und A23 dargestellt, wobei gilt:

$$A11 < A21 < A12 < A22 < A13 < A23.$$

Dem Schaltungsdiagramm ist der Verlauf des Ausgangssignals, welches als gestrichelte Linie dargestellt ist, zu entnehmen. Das Ausgangssignal zeigt drei verschiedene diskrete Schaltungszustände, den Schaltungszustand 1, 2 und 3.

Liegt die analoge Meßgröße innerhalb des Intervalls A11 bis A21, so zeigt das Diagramm den Schaltungszustand 1. Liegt die analoge Meßgröße im Schwellwerteintervall A12 und A22, so nimmt das Ausgangssignal den Schaltzustand 2 an. Liegt
5 die analoge Meßgröße in Schwellwerteintervall A13 bis A23, so nimmt es den Schaltzustand 3 an.

Darüber hinaus zeigt das Diagramm, daß zwischen den durch die Schwellwertepaare gebildeten Schwellwerteintervallen
10 eine Hysterese vorgesehen ist. Diese stellt sicher, daß bei einem Absinken der analogen Meßgröße von einem analogen Meßwert innerhalb des Intervalls A13 bis A23 unter die Grenze A13 der Meßzustand weiter beibehalten wird, bis die Obergrenze des nächsten Schwellwerteintervalls A12, A22 er-
15 reicht wird. Erst bei einem Abfall der analogen Meßgröße auf den Schwellwert A22 wird von dem Schaltzustand 3 auf den Schaltzustand 2 gewechselt. Entsprechendes gilt bei einem weiteren Abfallen bis auf den Schwellwert A21, wo dann vom Schaltungszustand 2 auf den Schaltungszustand 1 gewech-
20 selt wird. Entsprechendes gilt auch bei einem Anstieg der analogen Meßgröße, wobei hier der ursprüngliche Schaltzustand so lange beibehalten wird, bis die Untergrenze des nächsten Schwellwerteintervalls erreicht wird. Das bedeutet, daß bei einem Anstieg der analogen Meßgröße von einem
25 Wert 0,4, das entspricht der Schwelle A11 über den Schwellwert A21 bis zum Erreichen des unteren Schwellwertes A12 der Schaltzustand 1 beibehalten wird, auch wenn das Schwellwerteintervall A11 bis A21, das dem eigentlichen Schaltzustand 1 entspricht, verlassen wurde. Mit Erreichen
30 des Schwellwertes A12 wird der Schaltzustand 2 eingenommen und dieser bei einem weiteren Anstieg der analogen Meßgröße bis zum Erreichen des Schwellwertes A13 beibehalten. Danach

findet ein Übergang des Schaltzustandes 2 zum Schaltzustand 3 statt.

Durch diese Ausbildung der Schwellwerte als drei Schwellwertepaare, die jeweils über einen Hysteresebereich miteinander verbunden sind, wird es ermöglicht, sehr sicher drei diskrete Schaltzustände in Abhängigkeit einer sich verändernden analogen Meßgröße darzustellen. Insbesondere ist durch die Ausgestaltung mit Hysteresebereichen sichergestellt, daß ein definiertes Schalten zwischen den einzelnen Schaltzuständen gegeben ist und dadurch ein unerwünschtes häufiges Umschalten bei Schwankungen um einen Schwellwert vermieden werden kann. Dies macht die Sensorschaltung zu einer besonders sicheren und gut zu handhabenden Schaltungsanordnung, welche eine Vielzahl von diskreten Schaltzuständen eindeutig darstellen kann.

In Fig. 3 ist eine ähnliche Schaltungsanordnung wie in Fig. 1 gezeigt. Allerdings weist die Schaltung jetzt eine einzige Ausgangsklemme 7a auf, an der die verschiedenen Schaltzustände des elektrischen Signals codiert abgreifbar sind. Diese eine Ausgangsklemme 7a kann auch als Eingangsklemme zum Einstellen der Schwellwerte genutzt werden.

Bezugszeichenliste

1. Wandler, Sensor
2. Verstärker
3. Steuereinheit
4. Analyseeinheit, Komparatoreinheit
5. Ausgangsstufe
6. Eingang
- 7a Ausgang
- 7b Ausgang
- 7c Ausgang
- 7d Ausgang

Patentansprüche:

1. Integrierte Schaltungsanordnung mit einem einzigen Sensorelement (1) zum Umwandeln einer physikalischen Größe in ein elektrisches Signal, mit einer Komparatoreinheit (4), durch welche das elektrische Signal des Sensorelementes (1) mit verschiedenen unterschiedlichen Schwellwerten zur Erzeugung unterschiedlicher diskreter Schaltzustände vergleichbar ist, und mit einer Ausgabereinheit (5) zur Ausgabe eines die unterschiedlichen diskreten Schaltzustände der Komparatoreinheit (4) darstellenden Ausgangssignales,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Schwellwerte der Komparatoren der Komparatoreinheit (4) in einer Speichereinheit der integrierten Schaltungsanordnung über eine Steuereinrichtung (3) einstellbar gespeichert sind, und daß die integrierte Schaltungsanordnung eine einzige Ausgangsklemme (7a) aufweist, an der die verschiedenen
15 Schaltzustände des elektrischen Signals codiert abgreifbar sind.
2. Integrierte Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß sie einen Wandler (1) zur Wandlung der analogen physikalischen Größe in ein analoges elektrisches Eingangssignal aufweist, welcher mit dem Eingang (6) verbunden ist.
- 25 3. Integrierte Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ausgangsklemme (7a) auch als Eingangsklemme für die Steuereinrichtung (3) dient.

4. Integrierte Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die einstellbaren Schwellwerte vom Benutzer der Sensorschaltung 5 einstellbar sind.

5. Integrierte Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die 10 Schwellwerte zu Schwellwertepaare zusammengefaßt sind, die einem Schaltzustand zugeordnet sind.

6. Integrierte Schaltungsanordnung nach Anspruch 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Analyseeinheit (4) so von der Steuereinheit (3) gesteuert ist, 15 daß zwischen den einzelnen Schwellwertepaaren eine Hysteresis vorgesehen ist.

7. Integrierte Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 20

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Analyseeinheit (4) so ausgebildet ist, daß kurzfristige Änderungen des Eingangssignals nicht zu einer Änderung des Schaltsignals führen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC EP 99/05052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H03K17/945 H03K17/94

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H03H H03K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 43 06 950 A (BALLUFF GEBHARD FEINMECH) 8 September 1994 (1994-09-08) column 6, line 60 -column 8, line 51; figure 1 ---	1,2,4
Y	EP 0 844 464 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO) 27 May 1998 (1998-05-27) column 5, line 18 -column 6, line 20 ---	1,2,4
A	DE 44 38 507 A (IFM ELECTRONIC GMBH) 27 July 1995 (1995-07-27) column 15, line 13 - line 52; figure 3 ---	1.2
A	US 5 276 389 A (LEVERS JUERGEN) 4 January 1994 (1994-01-04) column 2, line 31 - line 35 column 8, line 27 - line 63 ---	1.2
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"3" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 November 1999

Date of mailing of the international search report

05/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D/L PINTA BALLE... L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/05052

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
A	EP 0 458 513 A (HEWLETT PACKARD CO) 27 November 1991 (1991-11-27) column 6, line 3 - line 28; figure 6A -----	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05052

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4306950	A	08-09-1994	NONE	
EP 0844464	A	27-05-1998	JP 10209836 A	07-08-1998
DE 4438507	A	27-07-1995	DE 4337518 C	27-04-1995
US 5276389	A	04-01-1994	DE 4141348 A	17-06-1993
			US 5336980 A	09-08-1994
			DE 4217391 A	02-12-1993
			DE 59205686 D	18-04-1996
			EP 0547337 A	23-06-1993
			US RE35422 E	14-01-1997
			US 5276388 A	04-01-1994
			US 5319293 A	07-06-1994
EP 0458513	A	27-11-1991	US 5105186 A	14-04-1992
			CA 2038598 A	26-11-1991
			DE 69128106 D	11-12-1997
			DE 69128106 T	26-02-1998
			JP 4232524 A	20-08-1992
			SG 47749 A	17-04-1998

1/3

Sensorschaltung

FIG 1

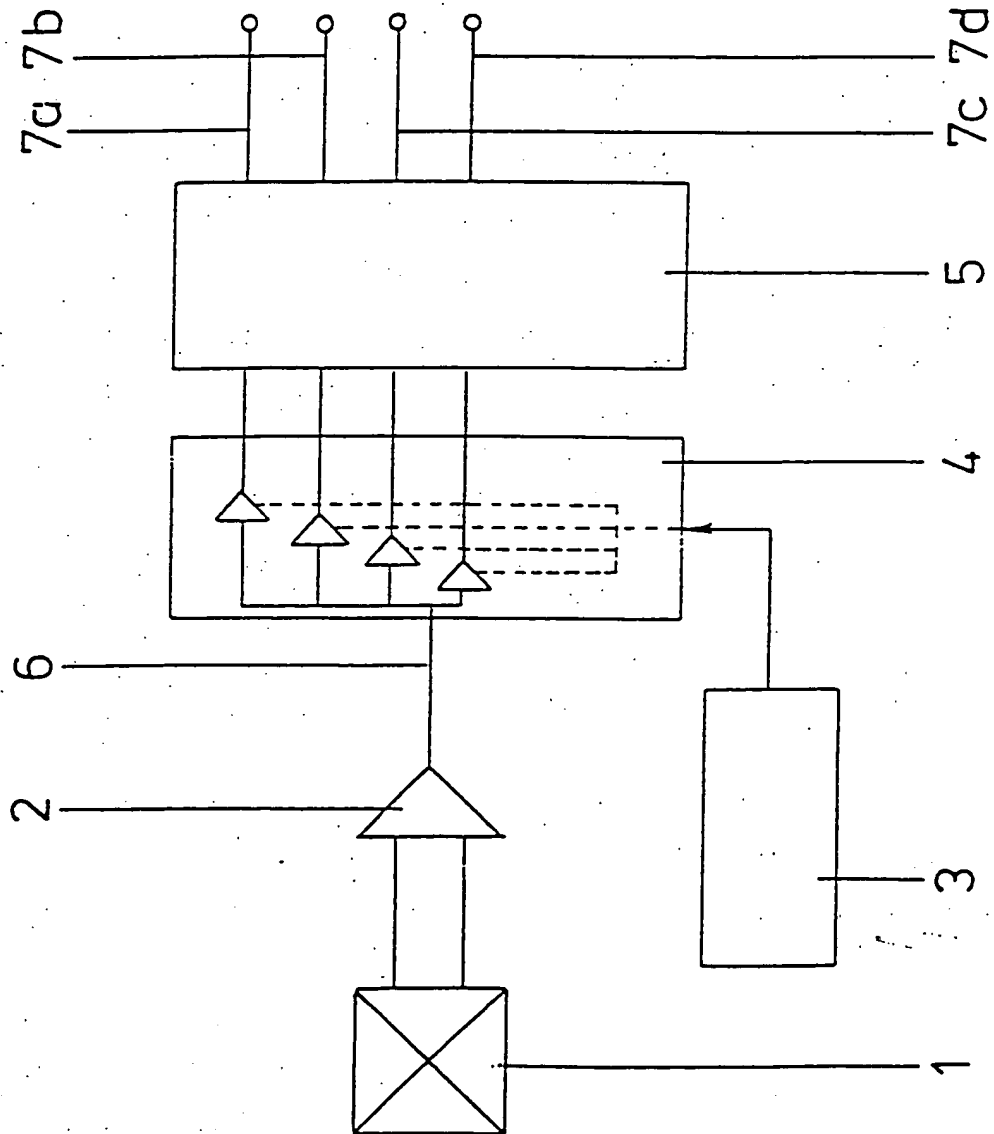
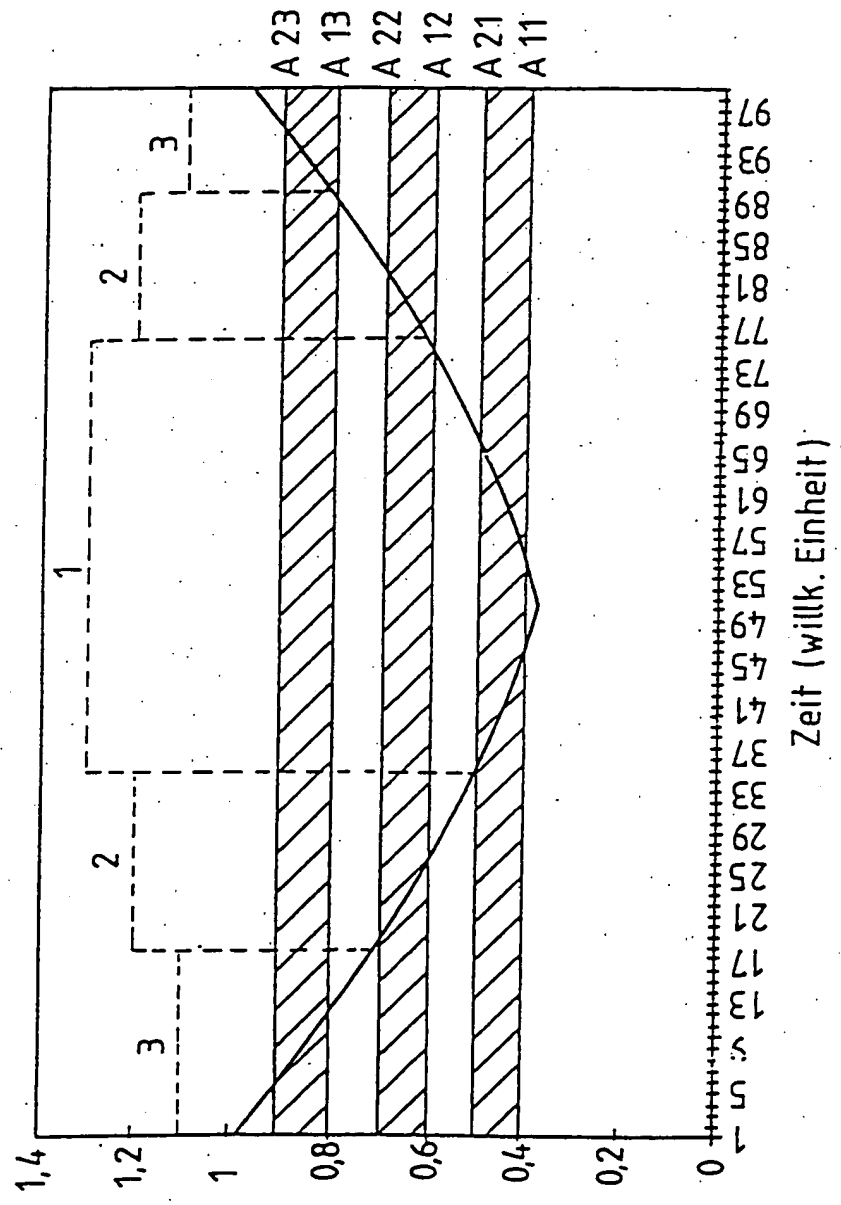


FIG 2



3/3

Sensorschaltung

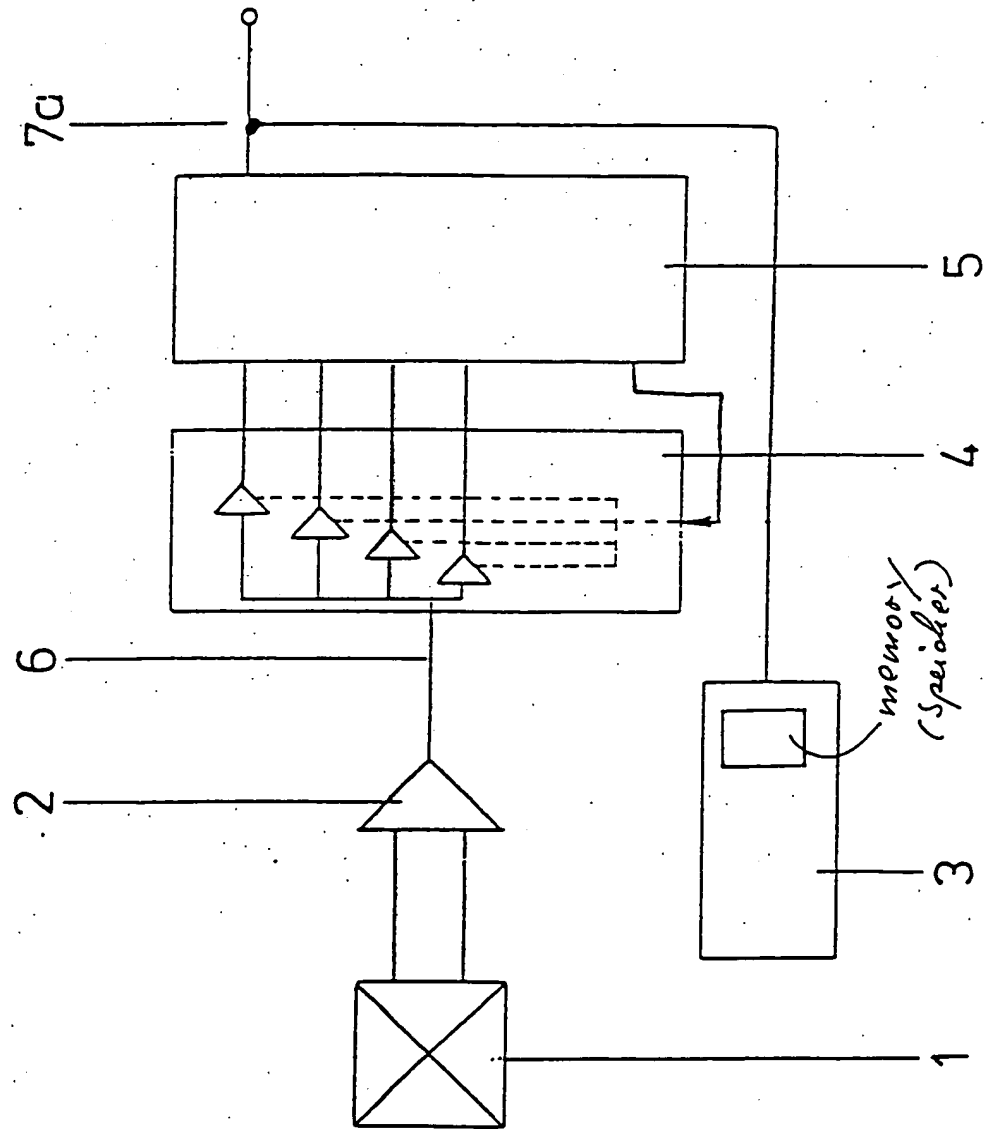


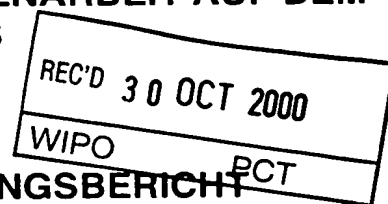
FIG 3

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts mic002wo	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/05052	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15/07/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 16/07/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H03K17/945		
Anmelder MICRONAS INTERMETALL GMBH et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 22/01/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 26.10.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Janhsen, A Tel. Nr. +49 89 2399 2433 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-13 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-7 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-7
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Zu Punkt VIII

1. Die Ansprüche 1 und 7 erfüllen nicht die Erfordernisse des Art. 6 PCT.
- 1.1 Der Anspruch 1 beinhaltet als ein essentielles Merkmal die Verwendung einer einzigen Klemme zur Ausgabe eines kodierten elektrischen Signals. Die Beschreibung beinhaltet aber weitere Ausführungsformen, in denen mehrere Ausgangsklemmen verwendet werden (siehe Seite 5, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 17 und Fig. 1).

Desweiteren wird in der Beschreibung (Seite 2, Zeile 17-24) dargelegt, daß ein essentielles Merkmal der vorliegenden Anmeldung die Darstellbarkeit von mehr als zwei Schaltungszuständen ist. Dies geht jedoch nicht aus Anspruch 1 hervor.

Weiterhin ist in der Beschreibung aufgeführt, daß in bevorzugten Ausführungsformen die Sensorschaltung mit nur einem einzigen Ausgang (Seite 5, Zeile 1-2) versehen ist, die Schwellwerte einstellbar ausgebildet sind (Seite 6, Zeile 19-24) und die Sensorschaltung als integrierter Schaltkreis ausgebildet ist (Seite 31, Zeile 31 - Seite 32, Zeile 3). Der Anspruch 1 enthält jedoch die vorgenannten Merkmale bereits.

Durch die vorliegenden Widersprüche zwischen Anspruch 1 und der Beschreibung ist Anspruch 1 somit unklar (Art. 6 PCT).

- 1.2 Der Anspruch 7 ist unklar (Art. 6 PCT), da versucht wird, den Gegenstand des Schutzbegehrens ohne Angabe von technischen Merkmalen nur durch Nennung des zu erreichenden Ergebnisses zu definieren.

Zu Punkt V

2. Es wird auf die folgenden, im Recherchenbericht genannten Dokumente verwiesen:

- D1: EP 0 844 464 A, (Omron Tateisi Electronics Co), 27. Mai 1998
D2: DE 43 06 950 A, (Balluff Gebhard Feinmech), 8. September 1994
D3: DE 44 38 507 A, (IFM Electronic GmbH), 27. Juli 1995

3. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Art. 33(3) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche 1-7 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht, aus folgenden Gründen:

- bezüglich Anspruch 1:

D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (Fig. 1) eine Schaltungsanordnung mit einem einzigen Sensorelement 2 (Spalte 5, Zeile 18-20) und einer Komparatoreinheit 12 (Spalte 6, Zeile 6-8), durch welche das elektrische Signal des Sensors mit verschiedenen, unterschiedlichen Schwellwerten (Spalte 12, Zeile 56 - Spalte 13, Zeile 2 und Fig. 8) zur Erzeugung unterschiedlicher diskreter Schaltzustände vergleichbar ist, und mit einer Ausgabeeinheit 30 (Spalte 6, Zeile 10-14) zur Ausgabe eines Ausgangssignales, wobei die Schwellwerte in einer Speichereinheit 3 der Schaltungsanordnung über eine Steuereinrichtung 14, 40 einstellbar gespeichert sind (Spalte 13, Zeile 13-16), und die Schaltungsanordnung nur eine Ausgangsklemme 30 aufweist, an der die verschiedenen Schaltzustände des elektrischen Signals kodiert abgreifbar sind (Fig. 1).

Der Gegenstand des Anspruches 1 unterscheidet sich von der beschriebenen Schaltungsanordnung gemäß D1 darin, daß das Sensorelement in dem Bauteil integriert ist.

Die zugrundeliegende technische Aufgabe liegt darin, eine kompaktere Bauweise zu erzielen.

Die Integration von Komponenten in ein Bauteil stellt aber lediglich eine geringfügige bauliche Änderung des Systems gemäß D1 dar, die der Fachmann ohne jegliches erfinderisches Zutun durchführen würde, zumal die damit verbunden Vorteile offensichtlich sind.

Sollte jedoch der Anspruch 1 derart interpretiert werden, daß mehr als 2 Schwellwerte zur Unterscheidung von weiteren Schaltzuständen verwendet werden (siehe Punkt VIII), so sei darauf hingewiesen, daß die Verwendung von mehr als zwei Schwellwerten zur Unterscheidung von mehreren Zustandsbereichen allgemein im Fachgebiet bekannt ist (siehe dazu z.B. D2, Spalte 6, Zeile 60 - Spalte 7, Zeile 7 und D3, Spalte 15, Zeile 13-52).

Der Fachmann würde die derartige Komparatorschaltung mit mehr als zwei Schwellwerten auch für das System gemäß D1 ohne jegliches erfinderisches Zutun anwenden, um die zugrundeliegende technische Aufgabe zu lösen, einen erweiterten Funktions- und Auflösungsbereich für das System gemäß D1 zu schaffen.

- bezüglich Anspruch 2:

D1 offenbart ebenso einen Sensor zur Wandlung einer analogen physikalischen Größe in ein analoges, elektrisches Signal (Spalte 5, Zeile 18-41).

- bezüglich Anspruch 3:

Der Gegenstand des Anspruches 3 betrifft lediglich ein geringfügiges, konstruktives Merkmal. Es handelt sich dabei nur um eine Auswahl von naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend auswählen würde, um die gestellte Aufgabe zu lösen, die Zahl der Anschlußkontakte bzw. -klemmen zu reduzieren.

- bezüglich Ansprüche 4-6:

D1 offenbart bereits die Verwendung eines Schwellwertepaares als Wertebereich für Hysterese (Spalte 12, Zeile 56 - Spalte 13, Zeile 2; Fig. 8) und eine Benutzerschnittstelle 40-44 (Fig. 1-2; Spalte 6, Zeile 14-16 und Spalte 7, Zeile 8-11) zum Einstellen von Schwellwerten.

- bezüglich Anspruch 7:

Da der Gegenstand des Anspruches 7 keine technischen Merkmale enthält

(siehe Punkt VIII), können diese Ansprüche keinen Beitrag zur erfinderischen Höhe liefern.

Der Gegenstand der Ansprüche 1-7 basiert folglich nicht auf eine erfinderische Tätigkeit (Art. 33(3) PCT).

Zu Punkt VII

4. Der in D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik und das Dokument wurden nicht in der Beschreibung angegeben (Regel 5.1a)ii) PCT).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts mic002wo	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/05052	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15/07/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 16/07/1998
Anmelder MICRONAS INTERMETALL GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H03K17/945 H03K17/94

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H03H H03K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 43 06 950 A (BALLUFF GEBHARD FEINMECH) 8. September 1994 (1994-09-08) Spalte 6, Zeile 60 - Spalte 8, Zeile 51; Abbildung 1 ---	1, 2, 4
Y	EP 0 844 464 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO) 27. Mai 1998 (1998-05-27) Spalte 5, Zeile 18 - Spalte 6, Zeile 20 ---	1, 2, 4
A	DE 44 38 507 A (IFM ELECTRONIC GMBH) 27. Juli 1995 (1995-07-27) Spalte 15, Zeile 13 - Zeile 52; Abbildung. 3 ---	1, 2
A	US 5 276 389 A (LEVERS JUERGEN) 4. Januar 1994 (1994-01-04) Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 35 Spalte 8, Zeile 27 - Zeile 63 ---	1, 2
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. November 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/11/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D/L PINTA BALLE..., L

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 458 513 A (HEWLETT PACKARD CO) 27. November 1991 (1991-11-27) Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 28; Abbildung 6A -----	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

/EP 99/05052

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 4306950	A	08-09-1994	NONE		
EP 0844464	A	27-05-1998	JP	10209836 A	07-08-1998
DE 4438507	A	27-07-1995	DE	4337518 C	27-04-1995
US 5276389	A	04-01-1994	DE	4141348 A	17-06-1993
			US	5336980 A	09-08-1994
			DE	4217391 A	02-12-1993
			DE	59205686 D	18-04-1996
			EP	0547337 A	23-06-1993
			US	RE35422 E	14-01-1997
			US	5276388 A	04-01-1994
			US	5319293 A	07-06-1994
EP 0458513	A	27-11-1991	US	5105186 A	14-04-1992
			CA	2038598 A	26-11-1991
			DE	69128106 D	11-12-1997
			DE	69128106 T	26-02-1998
			JP	4232524 A	20-08-1992
			SG	47749 A	17-04-1998